

**INTERMITTIEREND ARBEITENDE  
SCHUBKOLBENFLUESSIGKEITSPUMPEINTERMITTIEREND ARBEITENDE  
SCHUBKOLBENFLUESSIGKEITSPUMPE**

**Patent number:** DE2910982

**Publication date:** 1980-10-02

**Inventor:** GIMELLI BRUNO DIPLOM ING [CH]; GEHRIG MARTIN  
DIPLOM ING [CH]

**Applicant:** GIMELLI & CO AG

**Classification:**

- **international:** F04B49/02; A61C17/02

- **european:** A61C1/00S6P; B08B3/02H; F04B49/24

**Application number:** DE19792910982 19790321

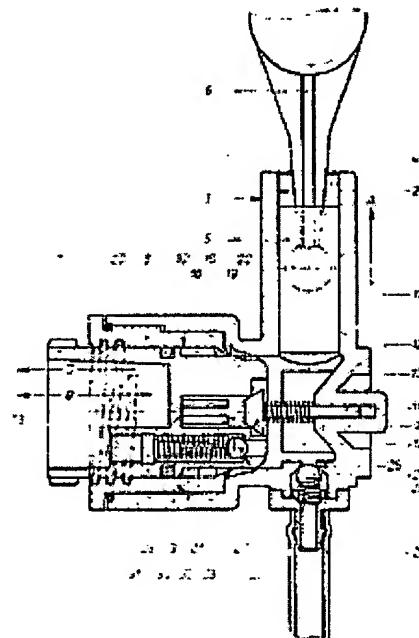
**Priority number(s):** DE19792910982 19790321

**Also published as:**

 CH646496 (A5)

**Abstract of DE2910982**

The object of the invention is for the thrust-piston pump to generate a substantially controllable pulsating or intermittent liquid jet, to operate silently, to consume little energy and to be manufacturable economically. This object is achieved by the thrust-piston pump having a sleeve (8) with a pressure-regulating screw (7), which forms one part of the suction valve (9, 17), and whose valve-side stem (21), which can be displaced in the sleeve (8), forms, together with the cylindrical inner wall (32) of the sleeve (8), a suction-side annular chamber (18) for the liquid, which chamber communicates via a radial bore with the suction duct (13), a groove (22) provided in the stem (21) forming, together with a lip seal (19) which seals the annular chamber (18) towards the pump chamber (14), a shut-off member which, depending on the position of the pressure-regulating screw (7), upon pressure build-up in the pump chamber (14) permits a portion of the liquid to flow back into the suction duct (13).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



(11)  
(21)  
(22)  
(23)

**Offenlegungsschrift****29 10 982**

Aktenzeichen: P 29 10 982.8  
Anmeldetag: 21. 3. 79  
Offenlegungstag: 2. 10. 80

(30) Unionspriorität:

(34) Bezeichnung: Intermittierend arbeitende Schubkolbenflüssigkeitspumpe

(35) Anmelder: Gimelli & Co. AG, Zollikofen (Schweiz)

(36) Vertreter: Schlagwein, U., Ing.(grad.), Pat.-Anw., 6350 Bad Nauheim

(37) Erfinder: Gimelli, Bruno, Dipl.-Ing., Zollikofen; Gehrig, Martin, Dipl.-Ing., Fraubrunnen (Schweiz)

(38) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 26 49 838  
DE-OS 20 45 997  
DE-OS 15 66 190  
=US 34 25 410  
DE-GM 74 19 489  
DE-GM 71 48 763  
CH 4 54 350

1. Einen pulsierenden bzw. intermittierenden Strahl erzeugende Schubkolbenflüssigkeitspumpe mit Pumpenkammer, insbesondere für eine Spritzvorrichtung zur Reinigung der Zähne und des Zahnfleisches, gekennzeichnet durch eine in der Gehäusewand (31) der Pumpenkammer gelagerte Hülse (8) mit einer einen Teil des Einlaßventils (9, 17) bildenden Druckregulierschraube (7) deren in der Hülse (8) verschiebbarer ventileitiger Schaft (21) zusammen mit der zylindrischen Innenwand (32) der Hülse (8) einen saugseitigen Ringraum (18) für die Flüssigkeit bildet, der über eine radiale Bohrung mit dem Saugkanal (16) verbunden ist, wobei eine im Schaft (21) vergesicherte Keilnut (22) zusammen mit einer den Ringraum (18) in Richtung auf die Pumpenkammer (14) zu abschließende Dichtlippe (19) ein Absperrorgan bildet, das je nach Stellung der Druckregulierschraube (7) bei Druckaufbau in der Pumpenkammer (14) den teilweisen Rückfluß der Flüssigkeit in den Saugkanal (16) gestattet.
2. Schubkolbenflüssigkeitspumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der von der Hülse (8) und der Druckregulierschraube (7) gebildete Ringraum (18) über sich radial nach innen zu erstreckende Kanäle (15) und über das Saugventil (9, 10, 17) mit der Pumpenkammer (14) in Verbindung steht.
3. Schubkolbenflüssigkeitspumpe nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (9) des Saugventils mit seinem Schaft (10) in der Gehäusewand der Pumpenkammer gehalten und geführt ist, wobei der Ventilkörper von der Ventilfeder (12) gegen den Ventilsitz (17) an der

2910982

Stirnseite der Druckregulierschraube (7) gedrückt wird.

4. Schubkolbenflüssigkeitspumpe nach den vorhergehenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, daß die Druckregulierschraube (14) eine  $\frac{1}{2}$  sich axial erstreckende Sacklochbohrung (33) aufweist, die über eine Öffnung (30) mit dem Ringraum (18) zwischen Hülse (8) und der Mantelfläche (21) der Druckregulierschraube (7) verbunden ist und deren engere pumpenkammerseitige Öffnung von einem federbelasteten Ventilkörper (27) verschlossen ist, der bei Höchstdruck in der Pumpenkammer (14) ein Rückströmen der Flüssigkeit aus der Pumpenkammer (14) in den Ringraum (18) gestattet.
5. Schubkolbenflüssigkeitspumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das der Pumpenkammer (14) abgewandte Ende der sich axial erstreckenden Bohrung (33) in der Druckregulierschraube (7) mit einer Schraube (28) verschlossen ist, die eine Regulierung der Vorspannung der Feder (34) des als Überdruckventil arbeitenden Ventilkörpers (27) gestattet.
6. Schubkolbenflüssigkeitspumpe nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (2) für den Pumpenkolben (5), die Pumpenkammer (14) und das Auslaßventil (23) zueinander fluchtend angeordnet sind, während die Bohrung (3) zur Aufnahme der Hülse (8) bzw. der Druckregulierschraube (7) und die Bohrung (11) zur Halterung und Führung des Einlaßventilkörpers (9, 10) rechtwinklig zur Längsachse der Bohrung (2) des Pumpenkolbens (5) und zueinander fluchtend angeordnet sind.
7. Schubkolbenflüssigkeitspumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Überdruckventil (27, 28, 34), das versetzbare Bypassventil (29, 32) und die wesentlichen Teile des Saugventils (9, 13, 15, 17) in eine einzige austauschbare Einheit ausgebildet sind.

030040/0150

BAD ORIGINAL

- 3 -

2910982

6. März 1979

Intermittierend arbeitende Schubkolbenflüssigkeits-  
pumpe

030040/0150

BAD ORIGINAL

Intermittierend arbeitende Schubkolbenflüssigkeitspumpe

Die Erfindung betrifft eine einen pulsierenden bzw. intermittierenden Flüssigkeitsstrahl erzeugende Schubkolbenflüssigkeitspumpe mit Pumpenkammer, insbesondere für eine Spritzvorrichtung zur Reinigung der Zähne und des Zahnfleisches.

Zum Lösen von Fremdkörpern von den Zähnen und dem Zahnfleisch- bzw. Gaumengewebe haben sich einen aus getrennten intermittierenden Spritzern bestehenden kleinen Wasserstrahl beträchtlicher Geschwindigkeit abgebende Vorrichtungen als höchst wirksam erwiesen. Dieser Wasserstrahl ist besonders für das Reinigen des Zahnraums sowie der Zahzwischenräume und des Zahnfleisches bzw. Gaumens vorteilhaft. Wenn die Strahlimpulse bzw. einzelnen Spritzer in ausreichenden Abständen voneinander verabfolgt werden, so daß sich das Gewebe zwischen den einzelnen Spritzern wieder in seine ursprüngliche Form zurückformen kann, wird gleichzeitig eine hochwirksame Massagewirkung erreicht. Für diesen Zweck hat sich ein intermittierender Strahl, dessen einzelne Spritzer mit einer Frequenz von etwa 1000 bis 2000 Impulsen pro Minute ausgestoßen werden, als sehr wirkungsvoll erwiesen.

Man hat deshalb bereits vorgeschlagen (US Pat. 3 227 158) den aus getrennten intermittierenden Spritzern bestehenden Wasserstrahl mit Hilfe einer Schubkolbenpumpe zu erzeugen, die von einem Vorratsbehälter zu einem Handstück mit Spritzdüse über eine Schlauchleitung fördert. Die Pumpe weist dazu sowohl Einlaß- als auch Auslaßventil auf, sowie ein weiteres einstellbares Ventil mit dem der Druck in der Pumpenkammer kontrollierbar ist. Ein Nachteil dieser Pumpe besteht jedoch darin, daß das Kontrollventil der bekannten Pumpe die Pumpenkammer eine strömungsgünstige L-Form aufweist und zu Pulsaktionen neigt.

Um die Arbeitsweise derartiger Pumpen insbesondere die Regulierung des Flüssigkeitssstrahls zu verbessern, wurde auch bereits vorgeschlagen (Dt. OS 1.653.362), die Einlaßsteuervorrichtung als Einlaßventil auszubilden, das als einziges Pumpenventil zur Betätigung durch die, während des Betriebs der Pumpe in der Pumpenkammer auftretenden Druckveränderungen abgerichtet ist, wobei die Intensitätsregulierzvorrichtung eine Rückströmung aus der Pumpenkammer ermögliche, Steuervorrichtung ist und wobei die Flüssigkeitsleitung aus verhältnismäßig undehnbarem Material besteht. Dieser bekannte Pumpentyp hat jedoch den Nachteil, daß die von der Pumpe erzeugten Flüssigkeitsspulse kaum als einzelne scharf voneinander getrennte Flüssigkeitsspritzer auftreten, da die in der Schlauchleitung vorhandene träge Flüssigkeitssäule ein Auslaßventil nur unvollkommen ersetzt. Die Schlauchleitung muß außerdem aus so steifem Werkstoff hergestellt sein, daß die Handhabung des Handstücks Schwierigkeiten bereitet. Ein weiterer wesentlicher Nachteil der bekannten Pumpe besteht schließlich darin, daß die Regelung der Intensität der über den Schlauch ausgestoßenen Flüssigkeitsspritzer nicht feinfühlig genug erfolgt, da genau wie bei dem älteren doppelventiligen Pumpentyp nur eine kleine ungünstig angeordnete Bohrung von einem handbetätigten Absperrorgan verschlossen, bzw. geöffnet wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Pumpe des eingangs genannten Typs zu schaffen, die die geschilderten Nachteile nicht aufweist und die einfach herstellbar ist und bei der der Flüssigkeitssstrahl in besonders weiten Grenzen regulierbar ist. Die Pumpe soll von einem vergleichsweise schwachen Elektromotor antreibbar sein und geräuschlos arbeiten.

Schließlich soll das Pumpengehäuse so gestaltet sein, daß die empfindlichen Steuerorgane zu einer Einheit zusammengefaßt, leicht austauschbar sind.

2910982

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß eine in der Gehäusewand der Pumpenkammer gelagerte Hülse mit einer einen Teil der Einlaßventils bildenden Druckregulierschraube, deren in der Hülse verschiebbarer ventileitiger Schaft zusammen mit der zylindrischen Innenwand der Hülse einen saugseitigen Ringraum für die Flüssigkeit bildet, der über eine radiale Bohrung mit dem Saugkanal verbunden ist, wobei eine am Schaft vorgesehene Keilnut zusammen mit einer den Ringraum in Richtung auf die Pumpenkammer zu abschließende Dichtlippe ein Absperrorgan bildet, das je nach Stellung der Druckregulierschraube bei Druckaufbau in der Pumpenkammer den teilweisen Rückfluß der Flüssigkeit in den Saugkanal gestattet.

Vorzugsweise steht der von der Hülse und der Druckregulierschraube gebildete Ringraum über sich radial nach innen zu erstreckende Kanäle und über das Saugventil mit der Pumpenkammer in Verbindung.

Mit Vorteil ist der Ventilkörper des Saugventils mit seinem Schaft in der Gehäusewand der Pumpenkammer gehalten und geführt, wobei der Ventilkörper von der Ventilfeder gegen den Ventilsitz an der Stirnseite der Druckregulierschraube gedrückt wird,

In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Druckregulierschraube eine sich achsial erstreckende Sacklochbohrung auf, die über eine Öffnung mit dem Ringraum zwischen Hülse und der Mantelfläche der Druckregulierschraube verbunden ist und deren engere pumpenkammerseitige Öffnung von einem federbelasteten Ventilkörper verschlossen ist, der bei Höchstdruck in der Pumpenkammer ein Rückströmen der Flüssigkeit aus der Pumpenkammer in den Ringraum gestattet.

Erfindungsgemäß ist das der der Pumpenkammer abgewandte Ende der sich achsial erstreckenden Bohrung in der Druckregulierschraube mit einer Schraube verschlossen, die eine Regulierung der Vorspannung der Feder des als Überdruckventil arbeitenden Ventilkörpers gestattet.

03004070150

BAD ORIGINAL

2910982  
4.

Die Bohrung für den Pumpenkolben, die Pumpenkammer und das Auslaßventil sind zueinander fluchtend angeordnet, während die Bohrung zur Aufnahme der Hülse bzw. der Druckregulierschraube und die Bohrung zur Halterung und Führung des Einlaßventilkörpers rechtwinklig zur Längsachse der Bohrung des Pumpenkolbens und zueinander fluchtend angeordnet sind.

Eine besondere Herstellungsvereinfachung, eine schnellere Justiermöglichkeit und auch eine Wartungsvereinfachung ist dadurch gegeben, daß das Überdruckventil, das verstellbare Bypassventil und die wesentlichen Teile des Saugventils als eine einzige austauschbare Einheit ausgebildet sind.

Die Pumpe nach der vorliegenden Erfindung ist so aufgebaut, daß im Falle beispielsweise einer Verschmutzung des Ventils, welches den Bypass öffnet oder bei einer Beschädigung des Überdruckventils die ganze die empfindlichen Ventilteile enthaltende Einheit, nämlich die Druckregulierschraube mit Hülse aus dem Pumpenaggregat ausgebaut werden kann, ohne daß Schlauchbefestigungen entfernt werden müssen oder ohne daß das Pumpengehäuse selbst aus dem Gehrtegehäuse ausgebaut werden muß.

Es ist bei der erfindungsgemäßen Pumpe auch möglich, die die Ventile enthaltende Einheit ohne weitere Demontage auszuwechseln falls eine Einheit erwünscht ist, deren Ventile eine andere Charakteristik aufweisen. So kann beispielsweise mühelos eine Druckregulierschraube eingebaut werden, deren Keilnut anders gestaltet ist; bzw. die mehrere Keilnuten aufweist. Schließlich ist es auch möglich, die Hülse mit der Dichtlippe für das Bypassventil, die beispielsweise aus Kunststoff gefertigt ist, bei Beschädigung der Dichtlippe gegen eine solche aus anderem Werkstoff zu tauschen, ohne daß eine Fachkraft diesen Tausch ausführen muß.

Die Erfindung läßt die verschiedensten Ausführungsmöglichkeiten zu, eine davon ist in den anhängenden Zeichnungen, die die intermittierend arbeitende Flüssigkeitspumpe im Längsschnitt und in der Seitenansicht zeigen, dargestellt.

Das Pumpenaggregat besteht aus dem einheitlichen Gehäuse 1, das zwei rechtwinklig zueinander angeordnete Bohrungen 2, 3 aufweist, von denen die eine Bohrung 2 als Arbeitszylinder 4 ausgebildet ist, in dem der Pumpenkolben 5 über das Pleuel 6 hin und her bewegt wird, während die andere Bohrung 3 die Druckregulierschraube 7 mit Hülse 8 aufnimmt.

Die Zeichnung zeigt den von einem nicht näher dargestellten Motor mit Kurbelscheibe über das Pleuel 6 bewegten Pumpenkolben 5 in seiner oberen Endstellung, d.h. am Ende des Arbeitshubs. Bewegt sich der Pumpenkolben 5 nun in Pfeilrichtung A, d.h. beginnt er nun seinen Saughub, dann öffnet das Saugventil 9, dessen Schaft 10 in einer Bohrung 11 im Pumpengehäuse 1 gelagert ist, gegen die Kraft der Ventilfeder 12 und gestattet den Druckmitteldurchgang vom Saugkanal 13 zum Pumpenraum 14. Die größte Menge des Druckmittels strömt dabei über die Schlitze 15 und den Ringraum 18, der mit dem Saugstutzen 16 verbunden ist (Fig. 2), direkt am Ventilsitz 17 vorbei in den Pumpraum 14. Eine kleinere Druckmittelmenge wird jedoch direkt aus dem Ringraum 18 an der Lippendichtung 19 der Hülse 8 vorbei in den Pumpenraum 14 gesogen.

Die ringförmige Lippendichtung 19 wirkt dabei als Ventil das heißt, daß Druckmittel zwar in der vorstehend beschriebenen Richtung fließen kann, nicht aber in entgegengesetzter Richtung, also vom Pumpenraum 14 in den Ringraum 18.

Die Druckregulierungsschraube 7 ist gegenüber der Hülse 8 in Pfeilrichtung 3 verschiebbar, da beide Teile 7 und 8 über ein

Gewinde 20 miteinander im Eingriff stehen. Wird nun die Druckregulierschraube 7 nach links bewegt, dann gibt die Lippendichtung 19 eine an der zylindrischen Mantelfläche 21 des Teils 7 angeordneten Keilnut 22 frei so, daß je nach -Stellung der Druckregulierschraube 7 zur Hülse 8 durch die Keilnut 22 eine bestimmte Menge Druckmittel vom Ringraum 18 in den Pumpenraum 14 oder aber umgekehrt strömen kann.

Ist der Pumpenkolben 5 an seiner unteren Stellung (nicht dargestellt), d.h. am Ende des Saughubs angelangt, dann schließt das Saugventil 9 den Druckmitteldurchgang bei 17 und der Arbeitshub beginnt, wobei sich der Pumpenkolben 5 entgegen der Pfeilrichtung A bewegt. Da sich jetzt im Pumpenraum 14 ein Überdruck aufbaut, öffnet jetzt das Auslaßventil 23 gegen die Kraft der Feder 24 den Druckmitteldurchgang am Ventilsitz 25 so, daß das Druckmittel in den Schlauch 26 gefördert werden kann, der mit der nicht näher dargestellten Spritzdüse verbunden ist.

Sollen nun Intensität und Menge des geförderten Druckmittels verringert werden, so ist es lediglich notwendig die Druckregulierschraube etwas aus der Hülse 8 (wie bereits weiter oben beschrieben) herauszudrehen, d.h. in Pfeilrichtung C zu bewegen. Befindet sich nämlich die Druckregulierschraube 7 in einer linken Position, dann strömt während des Arbeitshubes des Pumpenkolbens 5 (entgegen Pfeilrichtung A) eine bestimmte Menge des Druckmittels über die Keilnut 22 in den Rücklauf am Stutzen 16. Keilnut 22 mit Ringraum 18 bilden also einen Bypass zur Saugleitung 13, 15, 17.

Um sicher zu stellen, daß der Druck im Pumpenraum keinen unzulässig hohen Wert erreicht, etwa für den Fall, daß die Schlauchleitung 26 verschlossen ist, ist die Druckregulierschraube 7 noch mit einem Sicherheitsventil, das aus einer federbelasteten Kugel 27 mit Stellschraube 28 besteht, vorgesehen. Im Falle des Überdrucks im Pumpenraum 14 strömt Druck-

- 7 -

- 10 -

2910982

mittel am Ventilsitz 29 vorbei durch die Öffnung 30 in den Ringraum 18 und von da aus über den Saugstutzen 16 in den (nicht näher dargestellten) Druckmittelbehälter.

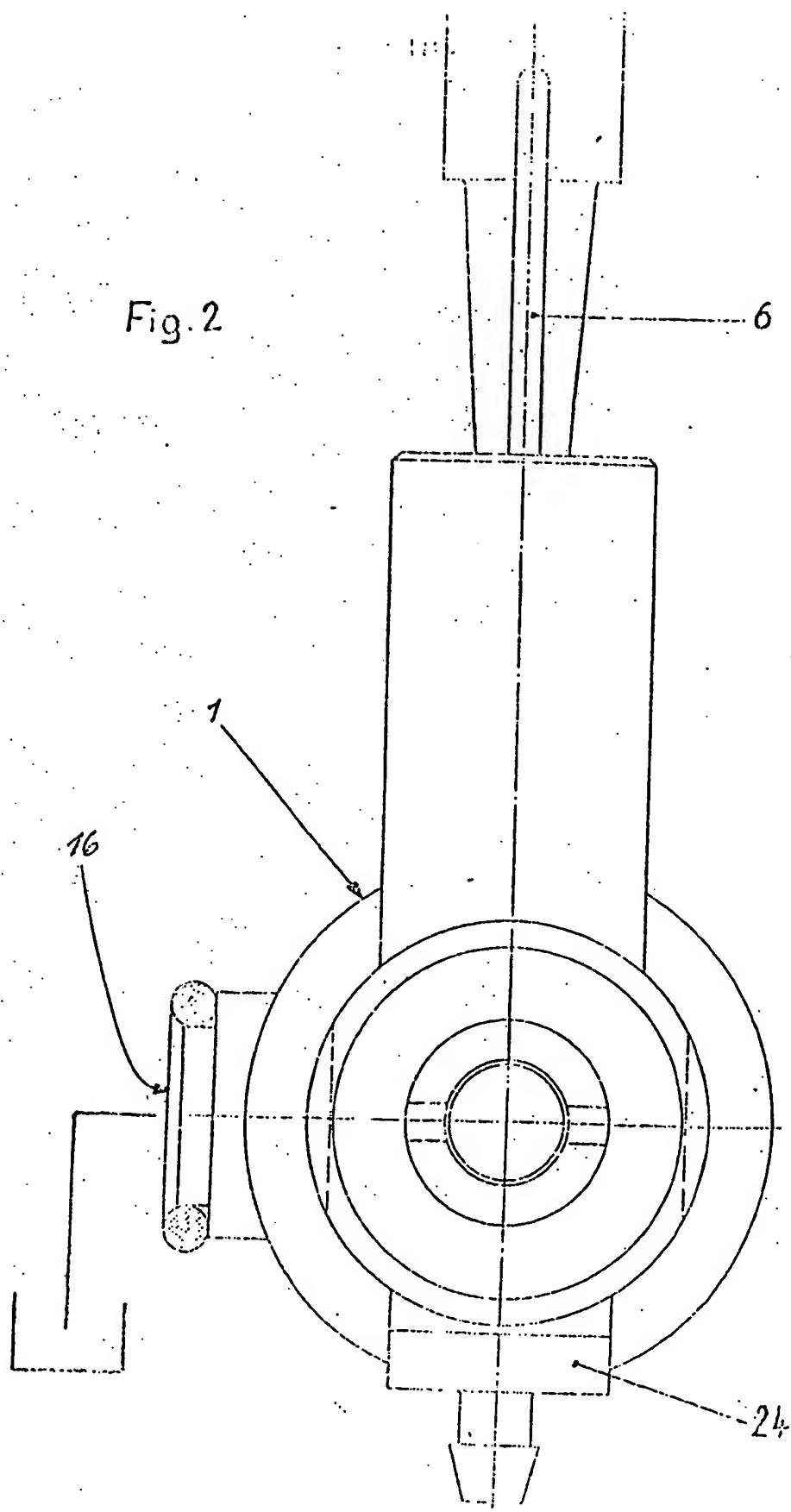
030040/0160

BAD ORIGINAL

- |                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| 1 Gehäuse                    | 31 Gehäusewand            |
| 2 Bohrung                    | 32 Zylindrische Innenwand |
| 3 Bohrung                    | 33 Sacklochbohrung        |
| 4 Arbeitszylinder            | 34 Ventilfeder            |
| 5 Pumpenkolben               |                           |
| 6 Pleuel                     |                           |
| 7 Druckregulierschraube      |                           |
| 8 Hülse                      |                           |
| 9 Saugventil                 |                           |
| 10 Schaft                    |                           |
| 11 Bohrung                   |                           |
| 12 Ventilfeder               |                           |
| 13 Saugkanal                 |                           |
| 14 Pumpenraum                |                           |
| 15 Schlitze                  |                           |
| 16 Saugstutzen               |                           |
| 17 Ventilsitz                |                           |
| 18 Ringraum                  |                           |
| 19 Lippendichtung            |                           |
| 20 Gewinde                   |                           |
| 21 zylindrische Mantelfläche |                           |
| 22 Keilnut                   |                           |
| 23 Auslaßventil              |                           |
| 24 Feder                     |                           |
| 25 Ventilsitz                |                           |
| 26 Schlauch                  |                           |
| 27 Überdruckventil           |                           |
| 28 Stellschraube             |                           |
| 29 Ventilsitz                |                           |
| 30 Öffnung                   |                           |

2910982

Fig. 2



030040/0160

BAD ORIGINAL

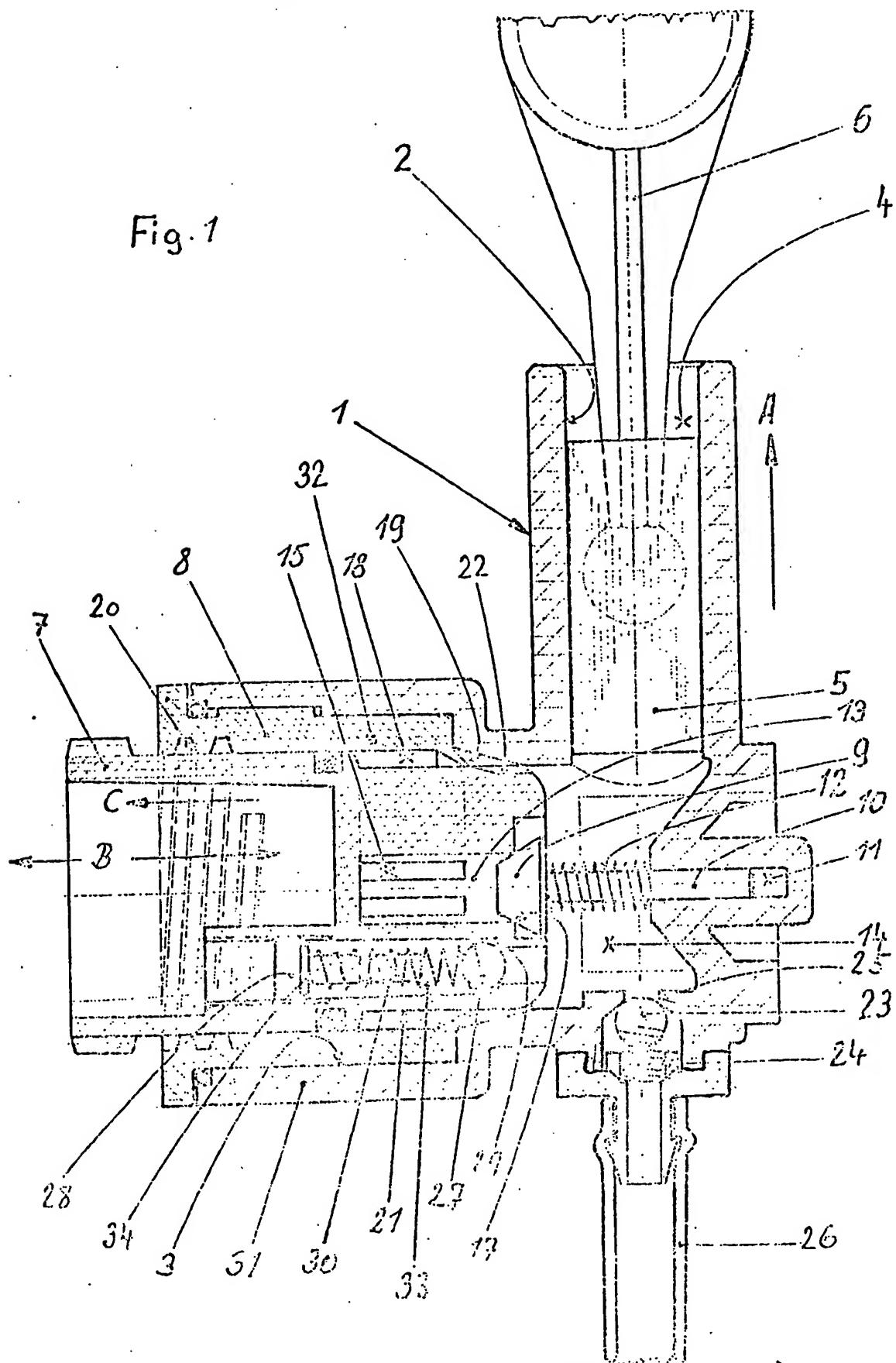
-13-

2910982

**Nummer:** .  
**Int. Cl.2:** .  
**Anmeldetag:** .  
**Offenlegungstag:** .

**29 10 982**  
**F 04 B 49/02**  
21. März 1979  
2. Oktober 1980

Fig. 1



030040/0150

**BAD ORIGINAL**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**